

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yutaka NAKATA  
Title: LAMP DEVICE FOR VEHICLE  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: JAN 22 2001  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

#5  
Priority  
DRAUGHTON  
5-9-02

jc978 U.S. PTO  
10/051289  
01/22/02

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

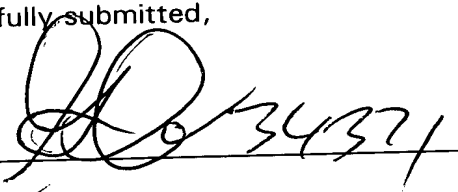
In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2001-013891 filed January 22, 2001.

Respectfully submitted,

Date JAN 22 2001

By



Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC978 U.S. PRO  
10/051289  
01/22/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-013891

出 願 人

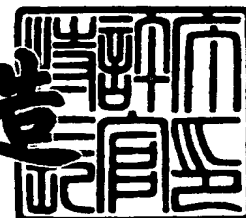
Applicant(s):

市光工業株式会社

2001年12月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3109257

【書類名】 特許願

【整理番号】 IKI-243

【提出日】 平成13年 1月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60Q 1/04

【発明の名称】 車両用前照灯

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県伊勢原市板戸 8 0 番地 市光工業株式会社 伊勢原製造所内

【氏名】 中田 豊

【特許出願人】

【識別番号】 000000136

【氏名又は名称】 市光工業株式会社

【代表者】 持丸 守

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 超夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709413

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用前照灯

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、反射面が自由曲面のリフレクタと、プリズムのないレンズとから成り、リフレクタによる反射光がレンズを通過して所定の配光パターンで外部に照射される車両用前照灯であって、

前記レンズは、縦断面及び横断面とも凹形状であることを特徴とする車両用前照灯。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車両用前照灯であって、

リフレクタの反射面は、レンズよりも大きく、縦断面及び横断面とも略楕円面であることを特徴とする車両用前照灯。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の車両用前照灯であって、

リフレクタの反射面に形成されている自由曲面が、NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline Surface) であることを特徴とする車両用前照灯。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の車両用前照灯であって

、  
レンズにおける表面及び裏面の少なくともいずれか一方に、トーラス曲面又は自由曲面が形成されていることを特徴とする車両用前照灯。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、レンズに配光用のプリズムを形成せずに、リフレクタの反射面を自由曲面にして、リフレクタ側に配光機能をもたせた車両用前照灯に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

車両の前照灯は、配光機能をどこにもたせるかによって 3 つのタイプに分けることができる。第 1 は、プロジェクタータイプで、楕円リフレクタの第一焦点に光源をおき、第二焦点に配光用のシェードを配置している。第 2 は、レンズ配光

タイプで、レンズに配光用のプリズムを形成し、リフレクタは、単なる放物面になっている。第3は、リフレクタ配光タイプで、レンズには、配光用のプリズムを形成しない単なる素通しの平レンズを用い、その代わりに、リフレクタの反射面を自由曲面にして、リフレクタに配光機能をもたせている。特に、この第3のリフレクタ配光タイプとしては、図16乃至図19に示すものがある。

## 【0003】

即ち、図16において、符号12は光源である。この光源12は、シングルフィラメント又はダブルフィラメントのハロゲンランプ、白熱灯、放電灯等（所謂H1、H3、H4、H7、H11等）を使用する。この光源12は、灯室20内に配置されている。

## 【0004】

図16において、符号13はリフレクタである。このリフレクタ13は、自由曲面の反射面が複合的に組み合わされてなる。このリフレクタ13の反射面14は、アルミ蒸着や銀色塗装等により、金属の高輝度感を呈する。また、この例におけるリフレクタ13は、図17に示すように、縦に6個に分割されている。この6個に分割された反射面ブロック（又は反射面セグメント）21、22、23、24、25、26（21～26）の境界線（継ぎ目）は、図示のように反射面ブロック21～26が独立して見えるものと、反射面ブロック21から26が連続して見えないものがある。また、このリフレクタ13においては、反射面ブロック21～26を縦方向に分割したものであるが、横方向に分割したもの、放射方向に分割したもの、縦方向・横方向・放射方向を適宜に組み合わせたものであっても良い。即ち、デザインを考慮してリフレクタ13の反射面ブロックを分割する。

## 【0005】

前記自由曲面からなるリフレクタ13の詳細については、例えば、「Mathematical Elements for Computer Graphics」（David F. Rogers, J Alan Adams）に記載されている。即ち、平レンズ15を使用した場合における前記リフレクタ13の反射面14は、下記数1の一般式で求められる。

## 【0006】

そして、下記数 1 の一般式のパラメトリック関数として、下記数 2 に示す。この下記数 2 のパラメトリック関数に、具体的な数値、例えば、放物面上のポイント等を代入することにより、レンズ 15 を使用した場合におけるリフレクタ 13 の具体的な反射面 14 が得られる。

【0007】

【数 1】

$$P(u, v) = \sum_{j=0}^n \sum_{k=0}^l P_{j,k} N_{j,k}(u) M_{k,l}(v)$$

【0008】

【数 2】

$$N_{j,k}(u) = \begin{cases} 1 & (\text{もし } u_j \leq u < u_{j+1}) \\ 0 & (\text{それ以外}) \end{cases}$$

$$N_{j,k}(u) = \frac{u - u_j}{u_{j+1} - u_j} N_{j,k-1}(u) + \frac{u_{j+1} - u}{u_{j+1} - u_j} N_{j,k+1}(u)$$

$$M_{k,l}(v) = \begin{cases} 1 & (\text{もし } v_k \leq v < v_{k+1}) \\ 0 & (\text{それ以外}) \end{cases}$$

$$M_{k,l}(v) = \frac{v - v_k}{v_{k+1} - v_k} M_{k,l-1}(v) + \frac{v_{k+1} - v}{v_{k+1} - v_k} M_{k,l+1}(v)$$

【0009】

このリフレクタ 13 の焦点 F においては、厳密な意味での単一の焦点を有していないが、複数の反射面 14 相互の焦点距離の差異が僅少であり、ほぼ同一の焦点を共有しているので、このほぼ同一の焦点を本明細書においては疑似焦点（又はただ単に焦点）と言う。同様に、このリフレクタ 13 の光軸 Z-Z においては



、厳密な意味での単一な光軸を有していないが、複数の光軸の差異が僅少であり、ほぼ同一の光軸を共有しているので、このほぼ同一の光軸を本明細書及び本図面においては、疑似光軸（又はただ単に光軸）Z-Zと呼ぶことにする。なお、前記リフレクタ13は、ランプハウジングと別体のものであっても良い。

## 【0010】

図16において、符号15はレンズである。該レンズ15は、外面と内面とがほぼ平行をなす平レンズ、所謂素通しのレンズ（本明細書においては、平レンズと称する）である。なお、この平レンズ15の外面、内面は、平面でも曲面でも良い。この平レンズ15と前記リフレクタ13とにより、前記灯室20が画成される。

## 【0011】

前記光源12を点灯すると、該光源12からの光L1が、リフレクタ13で反射され、その反射光L2が平レンズ15を経て、出射光L3として外部に所定の配光パターンで照射される。ここで、所定の配光パターンとは、欧州配光規格ECE Reg.、或いはそれに準じたもの（例えば、日本国内型式認定基準）、北米配光規格、FMVSSなどの配光規格に適合する配光パターンをいう。そして、図18に示すように、この所定の配光パターンは、ロービームの配光パターンである。この図示のロービームの配光パターンは、左側通行区分のものであり、右側通行区分のロービームの配光パターンは、この図示のロービームの配光パターンと左右逆になる。

## 【0012】

図18に示す所定のロービームの配光パターンは、リフレクタ13の反射面14の各反射面ブロック21～26で制御される。即ち、図17に示すリフレクタ13の反射面14のうち、左から1番目の反射面ブロック21においては、図19（A）に示す配光パターンが、左から2番目の反射面ブロック22においては、図19（B）に示す配光パターンが、左から3番目の反射面ブロック23においては、図19（C）に示す配光パターンが、左から4番目の反射面ブロック24においては、図19（D）に示す配光パターンが、左から5番目の反射面ブロック25においては、図19（E）に示す配光パターンが、左から6番目の反射

面ブロック 26 においては、図 19 (F) に示す配光パターンが、それぞれ制御されて得られ、この各反射面ブロック 21～26 により制御されて得られた配光パターン (図 19 (A) 乃至 (F)) を合成することにより、図 18 の所定のロービームの配光パターンが得られることとなる。尚、図 18 に示す所定のロービームの配光パターン以外にも、ハイビーム用の光源 (図示せず) 及びリフレクタ 3 により、図示しない所定のハイビームの配光パターンが得られる。

## 【0013】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなリフレクタ配光タイプの前照灯にあっては、リフレクタ 13 の反射面 14 を特殊な自由曲面にすることにより、どのような配光パターンでも生成可能である反面、レンズ 15 には、プリズムのない素通しの平レンズを使うため、外部から前照灯の内部のリフレクタ 13 がハッキリと見えてしまう。そのため、リフレクタ 13 の反射面 14 の表面の仕上げ加工としては、反射に必要な光学性能以上に、見た目においても綺麗になるように入念に行う必要があり、作業自体が大変に煩雑なものになっている。

## 【0014】

また、リフレクタ配光タイプの場合は、リフレクタ 13 側に配光機能をもたせているため、レンズ 15 の形状に配光上の制約がなく、自由な形状が採用できる。つまり、どのようなレンズ 15 の形状を採用しても、その形状に応じてリフレクタ 13 側の反射面 14 を設計すれば良いため、レンズ 15 の形状の自由度が高いことになる。そのため、レンズ 15 の形状を自由に変更することにより、新たな機能を有する前照灯が得られる可能性が高くなり、その具体的な構造の提案が待たれている。

## 【0015】

この発明は、このような従来の技術に着目してなされたものであり、レンズ形状を変更することにより、内部をある程度見づらくすると共に新たな機能を有する車両用前照灯を提供するものである。

## 【0016】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、光源と、反射面が自由曲面のリフレクタと、プリズムのないレンズとから成り、リフレクタによる反射光がレンズを通過して所定の配光パターンで外部に照射される車両用前照灯であって、前記レンズは、縦断面及び横断面とも凹形状である。

## 【0017】

請求項1記載の発明によれば、レンズが縦断面及び横断面とも凹形状であるため、プリズムが形成されていなくても、レンズにより光が大きく屈折して内部が見づらくなる。従って、従来のように、見映えを考慮して、リフレクタの反射面を光学的な必要性以上に入念に仕上げる必要性がなく、リフレクタの仕上げ作業が簡略になる。

## 【0018】

また、レンズが縦断面及び横断面とも凹形状であるということは、縦横でリフレクタから集光された光を光軸に略沿った方向に拡散しながら、光を所定の配光パターンで外部へ照射することができる。従って、発光面積は、小さいけど、光量の大きい前照灯が得られ、前照灯が組み込まれるフロント部に大きな設置スペースを確保できないような車体デザインの場合に好適である。

## 【0019】

請求項2記載の発明は、リフレクタの反射面が、レンズよりも大きく、縦断面及び横断面とも略楕円面である。

## 【0020】

請求項2記載の発明によれば、リフレクタの反射面がレンズよりも大きく、また縦断面及び横断面とも略楕円面であるため、光源からの光を広い範囲で集光してレンズ側に反射することができ、レンズから照射される光量を増加させることができる。また、縦断面及び横断面とも略楕円面であるリフレクタは、従来のプロジェクタータイプと同様であるが、プロジェクタータイプのような配光用のシェードを必要としないため、光の損失がなく大光量を得る面において有利であると共に、レンズとリフレクタとの間の距離が小さく、設置スペースの奥行きが小さい車両にも組み込み易い。

## 【0021】

請求項 3 記載の発明は、リフレクタの反射面に形成されている自由曲面が、NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline Surface) である。

【 0 0 2 2 】

請求項 3 記載の発明によれば、リフレクタの自由曲面がNURBSのため、コンピュータシミュレートによる配光特性の分析により、理想的な配光パターンをもった前照灯の設計が容易である。

【 0 0 2 3 】

請求項 4 記載の発明は、レンズにおける表面及び裏面の少なくともいずれか一方に、トーラス曲面又は自由曲面が形成されている。

【 0 0 2 4 】

請求項 4 記載の発明によれば、レンズの表面や裏面にもトーラス曲面又は自由曲面を形成したため、リフレクタだけでなくレンズにも配光機能をもたせることができ、より理想的な配光パターンが得られるようになる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の好適な一実施形態を、図 1 ～図 1 5 に基づいて、説明する。この実施形態は、車両、例えば自動車の前照灯に関するものであり、該前照灯は、図示せぬランプハウジングの前面にレンズ 1 を備え、内部に光源 2 と、リフレクタ 3 を設けた構造になっている。尚、S は光軸を示している。

【 0 0 2 6 】

前記レンズ 1 は、図 1 乃至図 4 に示すように、外形が円形で、縦断面及び横断面ともに凹形状であり、配光のためのプリズムは、形成されていない。但し、レンズ 1 の表面及び裏面には、配光用の自由曲面であるNURBS (Non-Uniform Rational B-Spline Surface) が形成されている。レンズ 1 は、ガラス製でも、樹脂製でも良い。

【 0 0 2 7 】

前記光源 2 は、前記光源 1 2 同様に、シングルフィラメント又はダブルフィラメントのハロゲンランプ、白熱灯、放電灯等（所謂、H 1、H 3、H 4、H 7、H 1 1 等）を使用する。

## 【0028】

前記リフレクタ3の反射面4は、アルミ蒸着や銀色塗装等により、金属の高輝度感を呈している。リフレクタ3は、ランプハウジングと一体でも別体でも良い。リフレクタ3は、図3に示すように、レンズ1よりも大きく、縦断面及び横断面とも略楕円面である。そして、この反射面4は、図7(a)に示すように、縦に6個に分割されている。この6個に分割された反射面ブロック（若しくは反射面セグメント）21, 22, 23, 24, 25, 26（21～26）の境界線（繋ぎ目）は、図示のように反射面ブロック21～26が独立して見えるものと、反射面ブロック21～26が連続して見えないものがある。

## 【0029】

図8は、本発明の前照灯におけるリフレクタ3の製造方法の一実施形態を示したフローチャートであり、以下詳細に説明する。

## 【0030】

まず、①において、マイクロコンピュータ（図示せず）にデータを入力する。このデータは、例えば、データベースの設計仕様等から、前照灯自体のデザイン及び前照灯を搭載する自動車のデザインを考慮して選定される。このデータとしては、光源2の種類、リフレクタ3の大きさ及び表面形状、リフレクタ3の反射面ブロックの分割、平レンズ15の大きさ及び表面形状並びに裏面形状、目標配光パターン等々である。

## 【0031】

次に、②において、前記①で入力されたデータに基づいて、平レンズ15との組み合わせにより、目標配光パターン（図18, 図19）が得られるように、リフレクタを仮設定する、処理が行われる。この仮設定リフレクタは、NURBSの自由曲面におけるコントロールポイント、法線ベクトル等に基づいて自動的に設定される。

## 【0032】

続いて、③において、前記②の処理により得られた仮設定リフレクタをそのまま変えずに、平レンズ15を縦横とも凹状のレンズ1に変える処理が行われる。この時に、レイトレーシング手法により、モデル化された光源2からの光L1が

リフレクタの反射面で反射し、その反射光L2, L3がレンズ1で屈折されて、その後出射光L4, L5として前方のスクリーン（図示せず）上に到達して作られるイメージの配光パターン（図示省略）が計算して得られる。

## 【0033】

④において、前記②の処理により得られる目標配光パターン（図19）と、前記③の処理により得られる配光パターンとのずれを算出する処理が行われる。このずれは、レンズ1における光の屈折により生じるものである。

## 【0034】

⑤及び⑥において、前記④の処理により算出されたずれが0となるように、仮設定リフレクタをレンズ1用のリフレクタ3に本設定する処理が行われる。即ち、前記③の処理により得られる配光パターンが前記②の処理により得られる目標配光パターン（図18）となるように、リフレクタ3のNURBSの自由曲面を自動的に修正変形して最適なNURBSの自由曲面を形成するものである。この⑤及び⑥の処理は、レイトレーシング手法により、光源1からの光L1がリフレクタ3で反射し、その反射光L2, L3がレンズ1で屈折され、その後出射光L4, L5として前方のスクリーン（図示せず）上に到達する、光線追跡計算を繰り返すものである。

## 【0035】

そして、前記ずれがほぼ0になったところで、レンズ1用のリフレクタ3が本設定されたことになり、⑦において、本設定されたリフレクタ3が出力される。

## 【0036】

このように、この実施形態における本発明の製造方法は、内部の金属の高輝度感が失われずに、内部をある程度見難くし、且つ光学設計上の自由度が大である前照灯におけるリフレクタ3を製造することが出来る。しかも、前記②、③、④、⑤、⑥の処理、即ち、リフレクタ3の仮設定工程、ずれ算出工程、リフレクタの本設定工程を、コンピュータで所定のプログラムに従って処理することにより、前記前照灯におけるリフレクタ3を高精度、高速度、高自由度に製造することができる。

## 【0037】

次に、本発明のレンズ1を有する前照灯と、従来の平レンズ15を有する前照灯との光学設計シュミレーションを試行した結果について詳細に説明する。図6は、光学設計シュミレーションに入力するデータを示した説明図である。この図6におけるデータ寸法は、それぞれ以下の通りである。

$A_r = 100\text{ mm}$  (リフレクタ3の横寸法)

$B_r = 100\text{ mm}$  (リフレクタ3の縦寸法)

$A_l = 80\text{ mm}$  (レンズ1の横寸法)

$B_l = 80\text{ mm}$  (レンズ1の縦寸法)

$T = 4\text{ mm}$  (レンズ1 (光軸Z-Zにおける) 肉厚寸法)

$S_v = 0^\circ$  (レンズ1 (光軸Z-Zにおける) 側面傾斜角度)

$S_h = 0^\circ$  (レンズ1 (光軸Z-Zにおける) 平面傾斜角度)

$R_{vo} = 100\text{ mm}$  (レンズ1の表面の側面光軸Z-Zにおける曲率半径)

$R_{ho} = 100\text{ mm}$  (レンズ1の表面の平面光軸Z-Zにおける曲率半径)

$R_{vi} = -150\text{ mm}$  (レンズ1の裏面の側面光軸Z-Zにおける曲率半径)

$R_{hi} = -150\text{ mm}$  (レンズ1の裏面の平面光軸Z-Zにおける曲率半径)

$F = 20\text{ mm}$  (焦点距離)

$L_f = 4.6\text{ mm}$  (光源2のフィラメントの長さ)

$R_f = 0.73\text{ mm}$  (光源2のフィラメントの半径)

【0038】

前記データを下記の表1の値に入力する。尚、条件としては、欧州配光規格E C E Reg. を満足し、リフレクタ3の大きさと光源2は同じものとする。

【0039】

【表 1】

リフレクタ 3		
横	縦	焦点距離
A r (mm)	B r (mm)	F (mm)
100	100	20

【0040】

かかる前照灯の光源 2 を点灯すると、下記の表 2 の結果が得られる。

【0041】

【表 2】

欧州配光規格		満 足
最大光度 (c d)		20050
利用光度 (l m)		554
レンズの発 光部  (mm)	縦	80
	横	80
	肉厚	4

【0042】



前記光源 2 を点灯すると、該光源 2 からの光がリフレクタ 3 で反射され、その反射光がレンズ 1 を経て、出射光として外部に所定の配光パターンで照射される。該所定の配光パターンとは、欧州配光規格 E C E Reg.、或いはそれに準じたもの（例えば、日本国内型式認定基準）、北米配光規格、FMVSS などの配光規格に適合する配光パターンをいう。そして、図 9 に示すように、この所定の配光パターンは、ロービームの配光パターンである。この図示のロービームの配光パターンは、左側通行区分のものであり、右側通行区分のロービームの配光パターンは、この図示のロービームの配光パターンと左右逆になる。

## 【 0 0 4 3 】

図 9 に示す所定のロービームの配光パターンは、リフレクタ 3 の反射面 4 の各反射面ブロック 2 1 ～ 2 6 で制御される。即ち、図 7 ( a ) に示すリフレクタ 3 の反射面 4 のうち、左から 1 番目の反射面ブロック 2 1 においては、図 1 0 に示す配光パターンが、左から 2 番目の反射面ブロック 2 2 においては、図 1 1 に示す配光パターンが、左から 3 番目の反射面ブロック 2 3 においては、図 1 2 に示す配光パターンが、左から 4 番目の反射面ブロック 2 4 においては、図 1 3 に示す配光パターンが、左から 5 番目の反射面ブロック 2 5 においては、図 1 4 に示す配光パターンが、左から 6 番目の反射面ブロック 2 6 においては、図 1 5 に示す配光パターンが、それぞれ制御されて得られ、この各反射面ブロック 2 1 ～ 2 6 により制御されて得られた配光パターン（図 1 0 乃至図 1 5）を合成することにより、図 9 の所定のロービームの配光パターンが得られることとなる。

## 【 0 0 4 4 】

理論上のリフレクタ 3 の設計では、光源 2 を点光源として作成するが、実際には図 1、図 2 に明らかなように、フィラメントの長さをもっているので、光源 2 には前後幅を有している。

## 【 0 0 4 5 】

このため、例えば、図 7 ( a ) に示すように、光源 2 に一番近い反射面ブロック 2 3 におけるリフレクタ 3 の反射面 4 における一ポイント P 1 で、光源 2 の光が反射された際に、光源（フィラメント） 2 の後端 b からの出射光 L 4 は、図 1 に示すように、投影された状態における水平線 S 1 に対して角度  $\theta 1$  分だけ下側

に出射される。光源（フィラメント）2の前端aからの出射光L5は、投影された状態における水平線S1に対して角度 $\theta 2$ 分だけ下側に出射される。出射された光L4, L5が、スクリーン（図示せず）上では、図7（b）及び図12に示すように、略中央部に上下に長尺状であり且つ光源2からの左右方向のズレ分だけ少し傾きをもって投影される。前記レンズ1から出射される出射光L4, L5の投影された状態における水平線S1に対しての角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、スクリーン（図示せず）上の水平線H-Hからレンズ1からの角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ と同じ角度で投影されている。

## 【0046】

また、例えば、図7（a）に示すように、光源2から最も遠い反射面ブロック21におけるリフレクタ3の反射面4における一ポイントP2で、光源2の光が反射された際に、光源（フィラメント）2の後端bからの出射光L4は、図2に示すように、投影された状態における垂直線S2に対して角度 $\theta 3$ 分だけ内側に出射されるが、光源（フィラメント）2の前端aからの出射光L5は、投影された状態における垂直線S5に対して角度 $\theta 4$ 分だけ内側に出射される。出射された光L4, L5が、スクリーン（図示せず）上では、図7（b）及び図15に示すように、略中央部に左右に長尺状に投影される。前記レンズ1から出射される出射光L4, L4の投影された状態における垂直線S2に対しての角度 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ は、スクリーン（図示せず）上の垂直線V-Vからレンズ1からの角度 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ と同じ角度で投影されている。

## 【0047】

尚、図9に示す所定のロービームの配光パターン以外にも、ハイビーム用の光源（図示せず）及びリフレクタ3により、図示しない所定のハイビームの配光パターンが得られる。

## 【0048】

つまり、前記反射面4に形成された自由曲面は、それによって生成される配光パターンをコンピュータシミュレートして配光特性を分析し、最適な配光パターンになるように形成されたものである。従って、この反射面4による反射光L2, L3がレンズ1を通過して外部に照射される時の出射光L4, L5の配光パタ

ーンは、すれ違い、走行パターンともにバランスのとれた最適なものである。しかも、この実施形態では、レンズ1の表面や裏面にも自由曲面（NURBS）を形成したため、リフレクタ3だけでなくレンズ1にも配光機能をもたせることができ、より理想的な配光パターンが得られるようになる。

## 【0049】

そして、特にこの実施形態では、レンズ1の縦断面及び横断面ともが、凹形状であるため、プリズムが形成されていなくても、外部から見た場合に、レンズ1により光が大きく屈折して内部が見づらくなる。従って、従来のように、見映えを考慮して、リフレクタ3の反射面4を光学的な必要性以上に入念に仕上げる必要性がなく、リフレクタ3の仕上げ作業が容易になる。

## 【0050】

また、レンズ1の縦断面及び横断面ともが、凹形状で、リフレクタ3からの反射光がレンズ1により集光されるため、発光面積は、小さいけど、光量の大きい前照灯が得られる。つまり、リフレクタ3の反射面4がレンズ1よりも大きく、また縦断面及び横断面ともが略楕円面であるため、光源2からの光を広い範囲で集光してレンズ1側に反射することができ、レンズ1から照射される光量を増加させることができる。このように、小さくて明るい前照灯を形成することができるため、前照灯を組み込むべきフロント部に大きな設置スペースを確保できないような車体デザインの場合に好適である。

## 【0051】

更に、縦断面及び横断面とも略楕円面であるリフレクタ3は、従来のプロジェクタータイプと同様であるが、プロジェクタータイプのような配光用のシェードを必要としないため、光の損失がなく大光量を得る面において有利であると共に、レンズ1とリフレクタ3との間の距離が小さく、設置スペースの奥行き小さい車両にも組み込み易い。

## 【0052】

以上のように、レンズ1の形状を従来の単なる平形状から、この実施形態のように縦断面及び横断面とも凹形状に変形することにより、現在の多様化した車体デザインの要望に応えうる新たな機能（狭い設置スペースにも組み込める機能）

を有する前照灯の実現が可能になった。

【 0 0 5 3 】

尚、以上において、レンズ 1 の縦断面及び横断面を「凹形状」にしたが、各断面における「凹形状」とは、レンズ 1 がその断面において、入射光を光軸 S から離反（拡散）する方向に屈折させる光学的機能を有する形状のことを意味している。従って、図 5（a）のように片面だけが凹面になっているものや、図 5（b）のように一方が凸面で他方がそれ以上の凹面になっているものや、図 5（c）のように光軸 S に対して斜めになっているものも、本願発明の「凹形状」に含まれる。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

この発明によれば、レンズが縦断面及び横断面とも凹形状であるため、プリズムが形成されていなくても、レンズにより光が大きく屈折して内部が見づらくなる。従って、従来のように、見映えを考慮して、リフレクタの反射面を光学的な必要性以上に入念に仕上げる必要性がなく、リフレクタの仕上げ作業が簡略になる。また、発光面積は、小さいけど、光量の大きい前照灯が得られるため、前照灯が組み込まれるフロント部に大きな設置スペースを確保できないような車体デザインの場合に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施形態に係る前照灯の縦断面図。

【図 2】

図 1 の横断面図。

【図 3】

図 1 の正面図。

【図 4】

図 1 のレンズの斜視図。

【図 5】

図 4 のレンズの凹形状の変形例を示す断面図。

【図 6】

光学シミュレーションに入力するデータを示した説明図であって、(A)は正面図、(B)は(A)におけるB-B線断面図、(C)は(A)におけるC-C線断面図、(D)は(C)におけるD部の拡大図。

【図 7】

(a)は図1のリフレクタの反射面の正面図、(b)はスクリーンに投影されるピンポイントにおける代表的な配光パターン図。

【図 8】

本発明の前照灯におけるリフレクタの製造方法の一実施形態を示したフローチャート。

【図 9】

図1の前照灯による所定のロービームの配光パターン図(等照度曲線図)。

【図 1 0】

図1に示すレンズ1と図7(a)に示すリフレクタ3の反射面4の反射面ブロック21とにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図。

【図 1 1】

図1に示すレンズ1と図7(a)に示すリフレクタ3の反射面4の反射面ブロック22とにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図。

【図 1 2】

図1に示すレンズ1と図7(a)に示すリフレクタ3の反射面4の反射面ブロック23とにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図。

【図 1 3】

図1に示すレンズ1と図7(a)に示すリフレクタ3の反射面4の反射面ブロック24とにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図。

【図 1 4】

図 1 に示すレンズ 1 と図 7 ( a ) に示すリフレクタ 3 の反射面 4 の反射面ブロック 2 5 とにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図。

【図 1 5】

図 1 に示すレンズ 1 と図 7 ( a ) に示すリフレクタ 3 の反射面 4 の反射面ブロック 2 6 とにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図。

【図 1 6】

平レンズを使用した従来の前照灯の概略縦断面図。

【図 1 7】

図 2 . 0 のリフレクタの表面図。

【図 1 8】

所定のロービームの配光パターン図（等照度曲線図）。

【図 1 9】

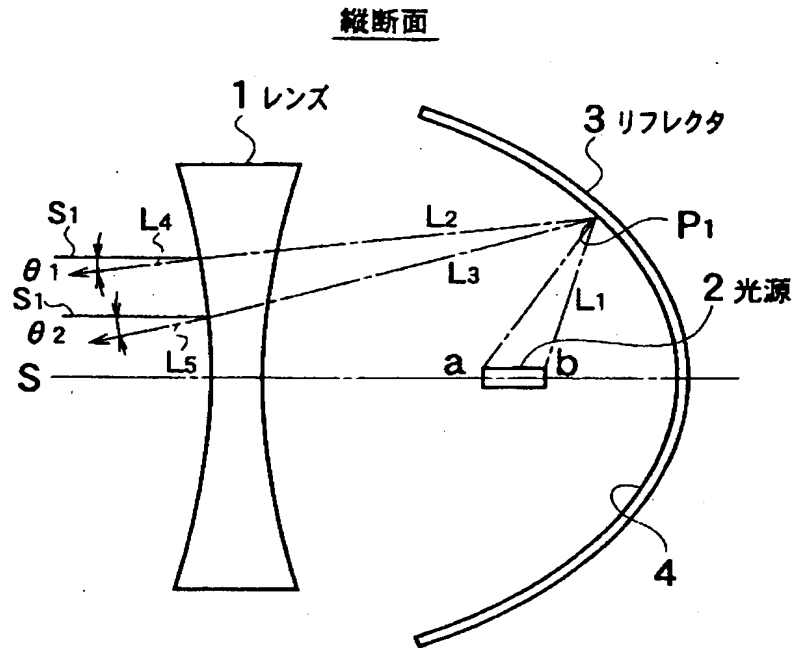
( A ) ～ ( F ) は、図 1 6 に示す平レンズと図 1 6 , 1 7 に示すリフレクタの反射面の反射面ブロックとにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図。

【符号の説明】

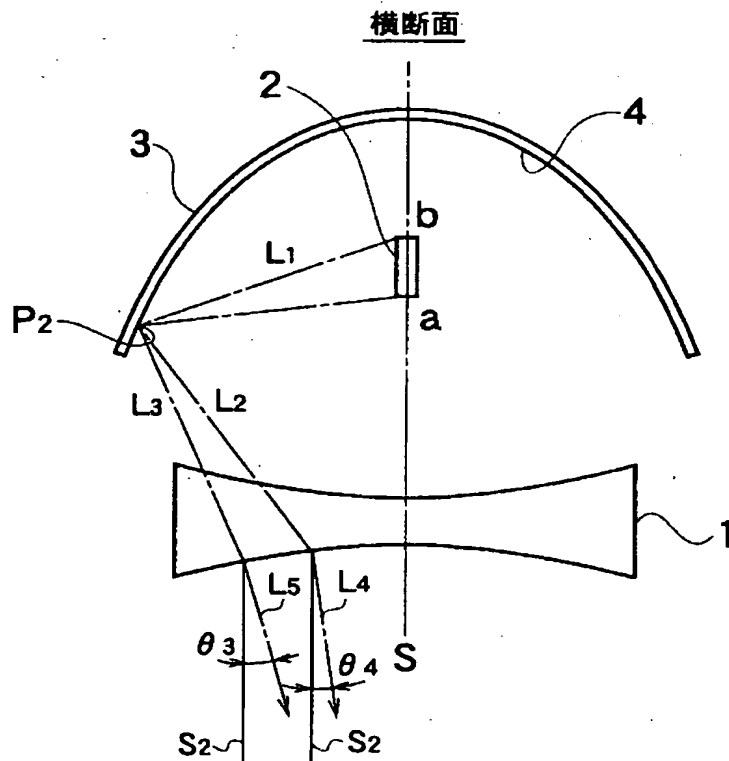
- 1    レンズ
- 2    光源
- 3    リフレクタ
- 4    反射面
- S    光軸

【書類名】 図面

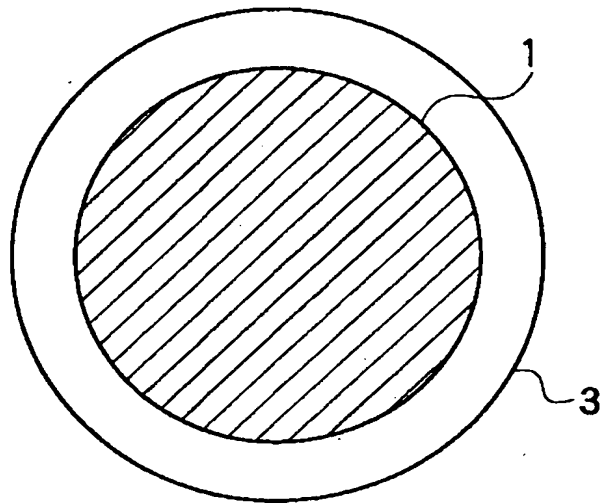
【図 1】



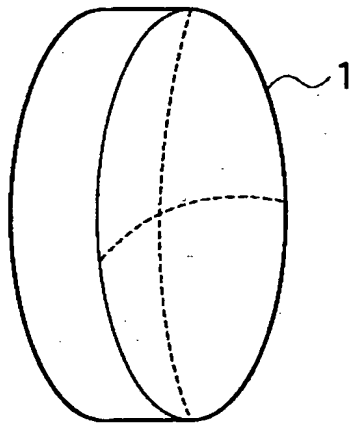
【図 2】



【図3】

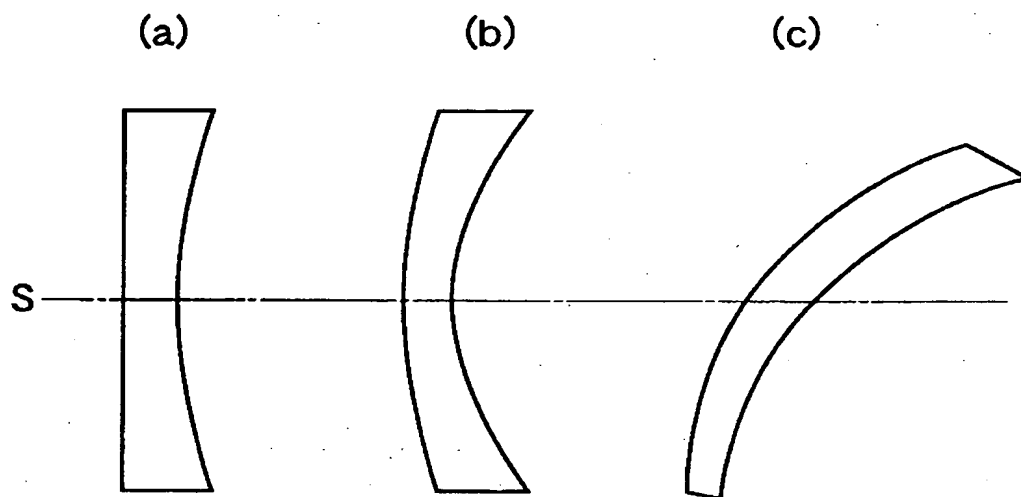


【図4】

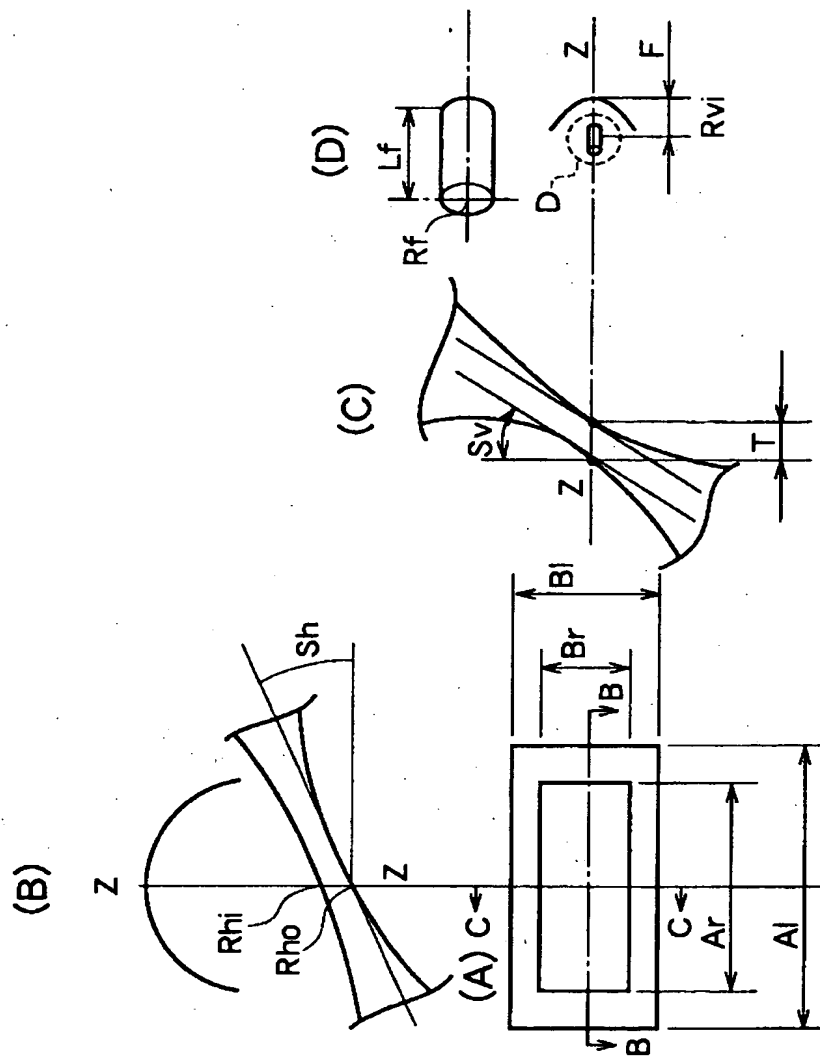




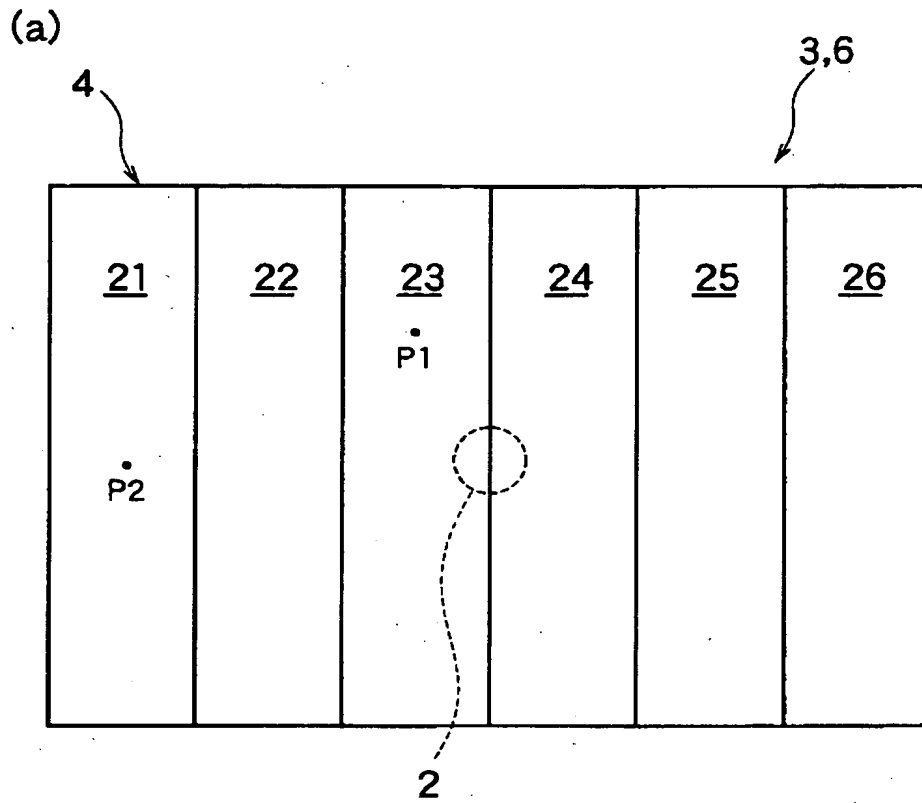
【図 5】



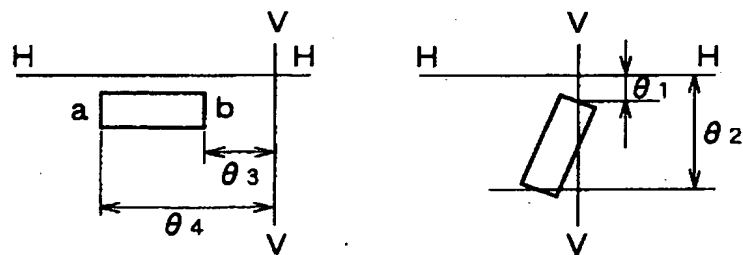
【図6】



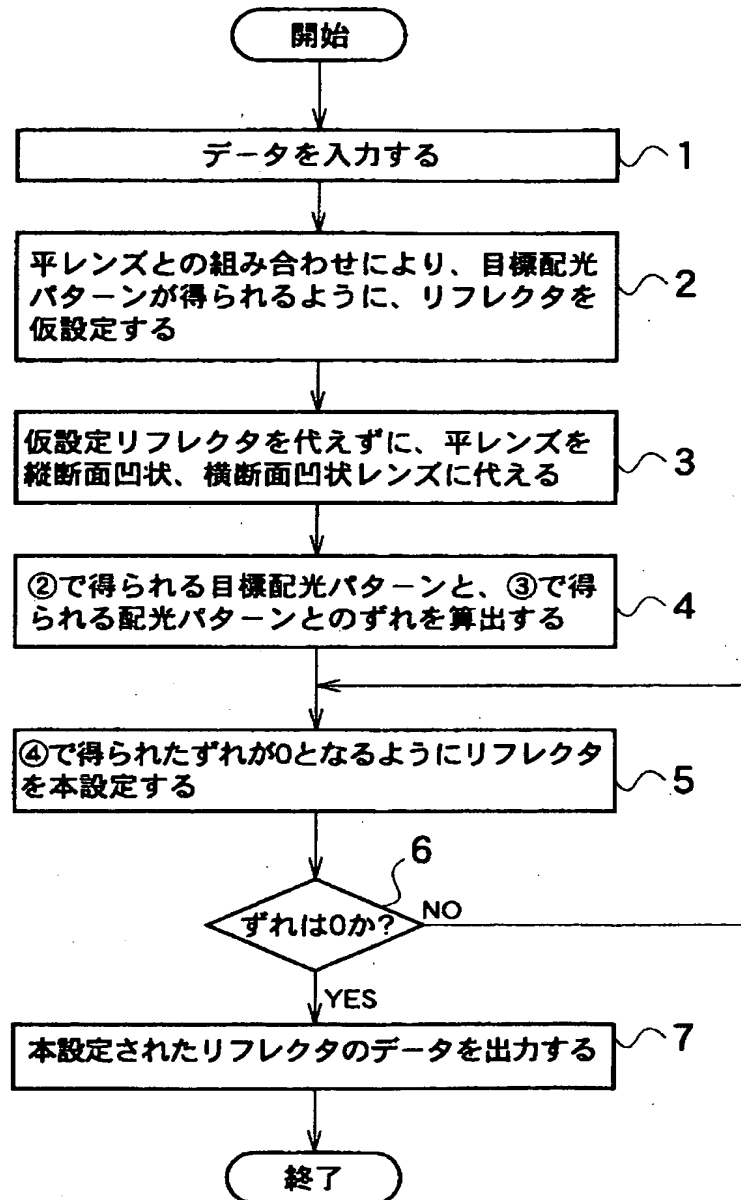
【図 7】



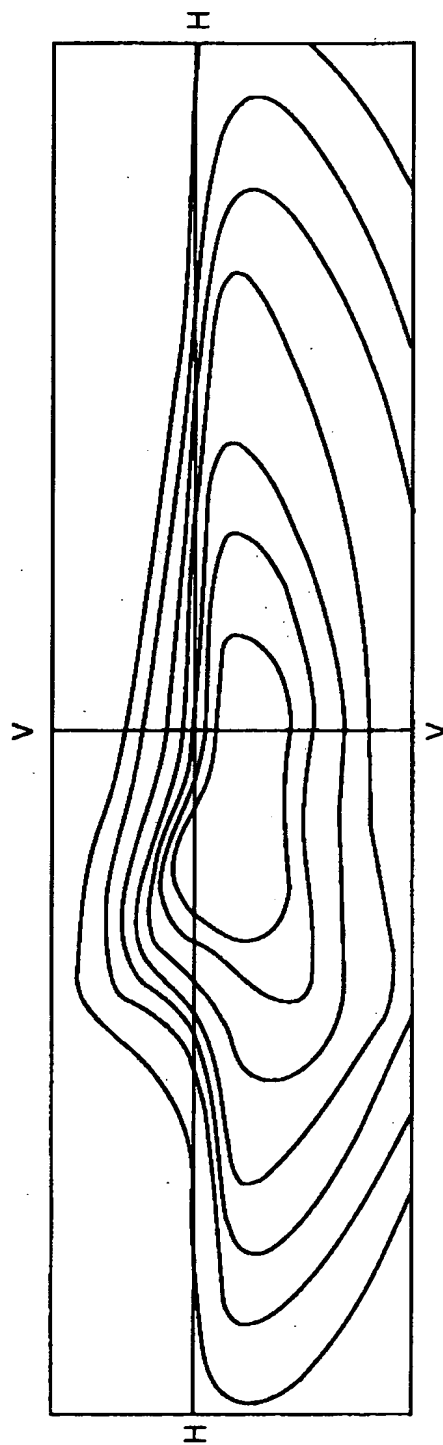
(b)



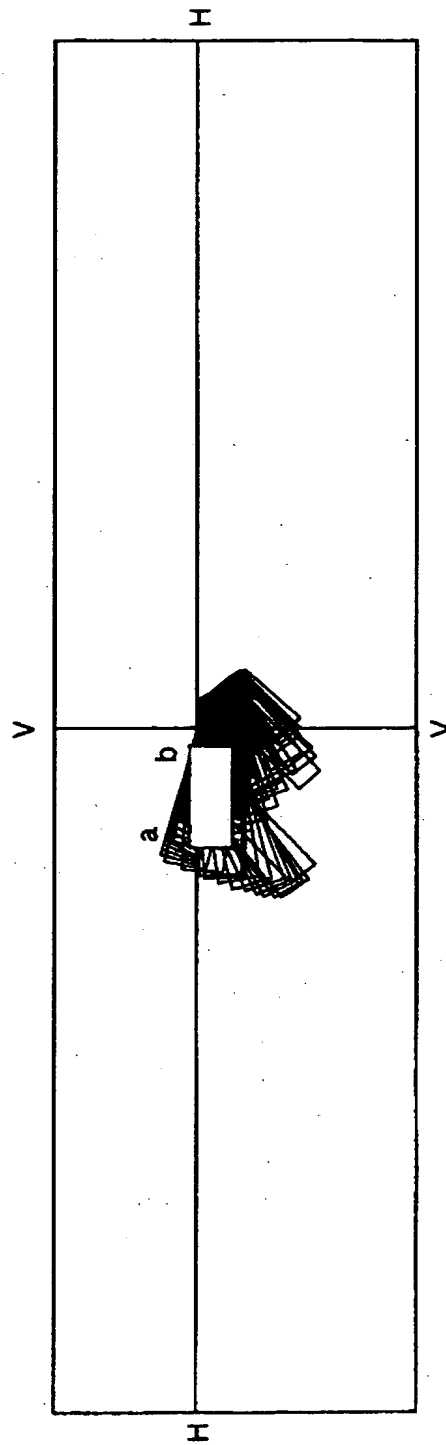
【図 8】



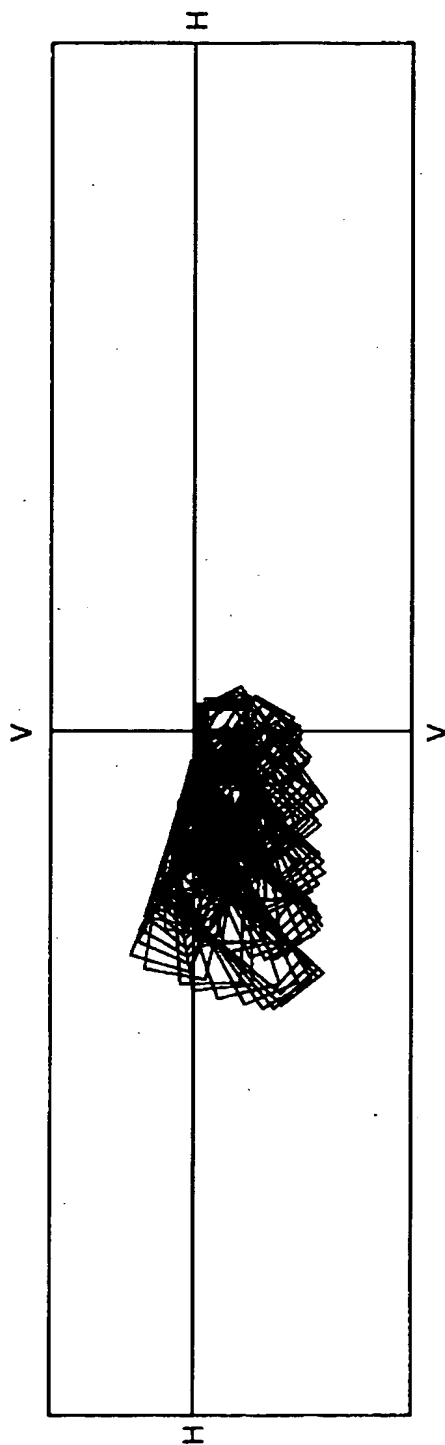
【図 9】



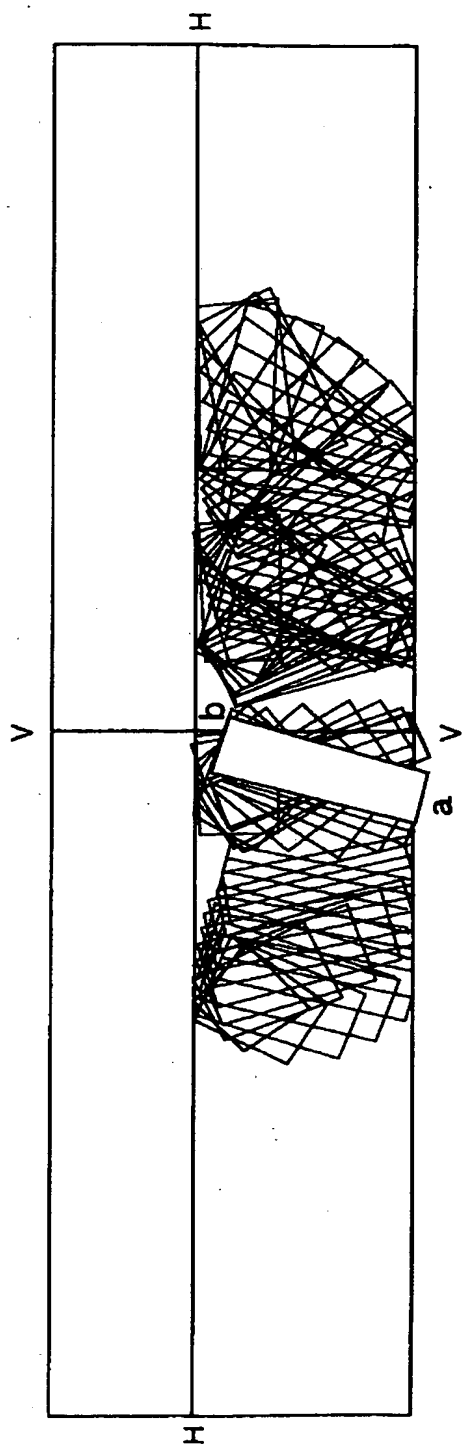
【図10】



【図 11】

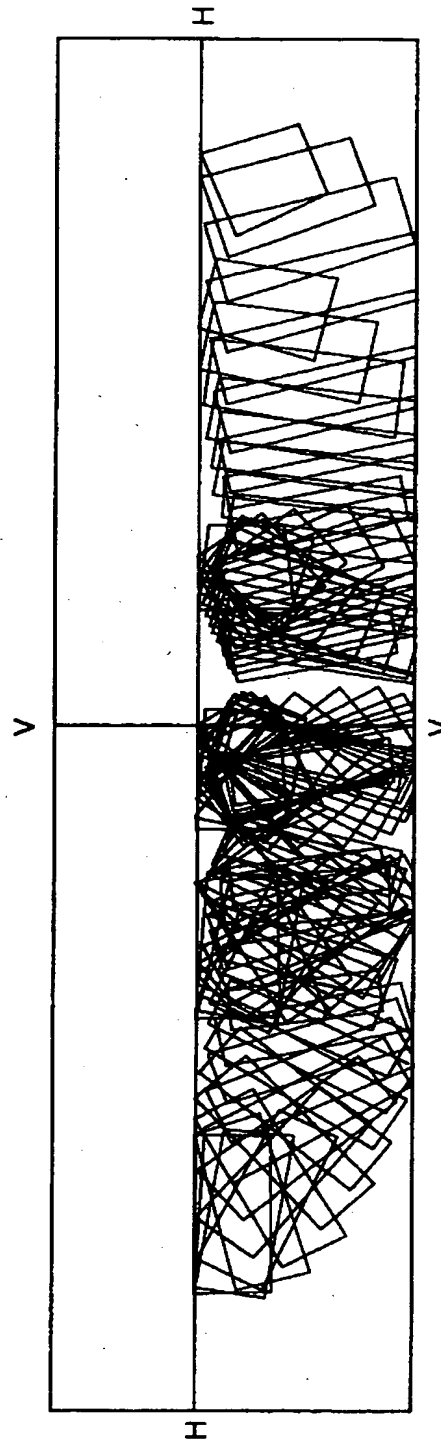


【図 1 2】

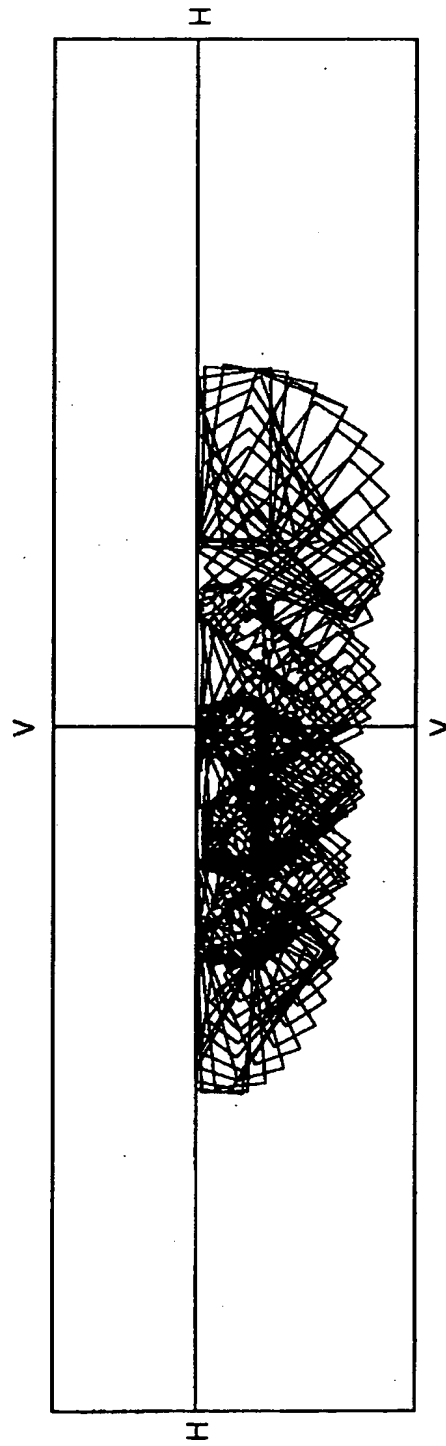




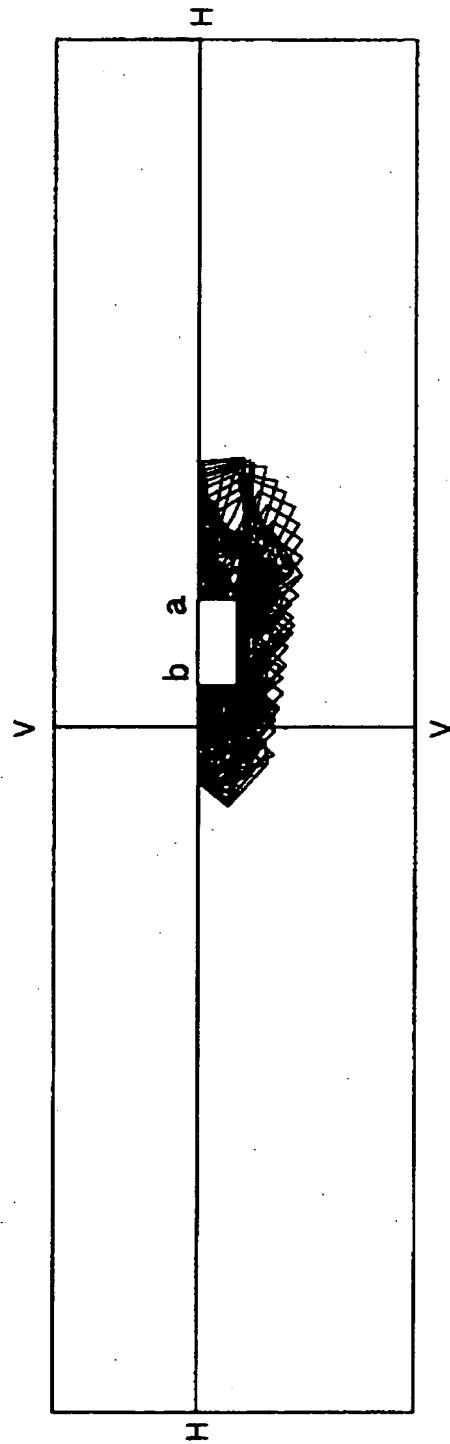
【図 13】



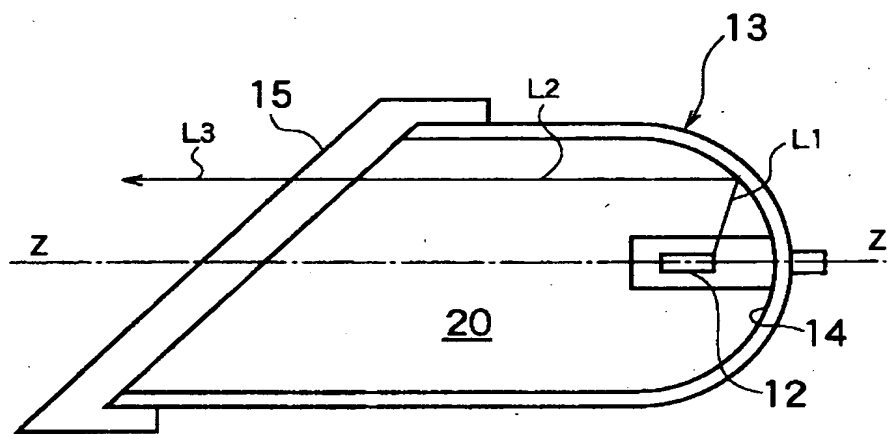
【図 1 4】



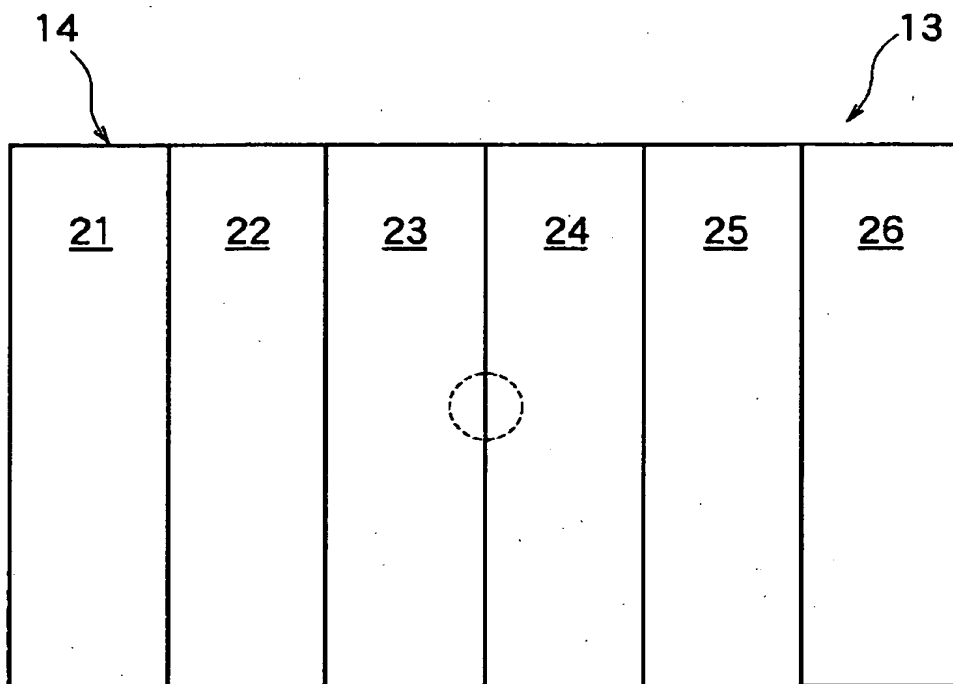
【図 1 5】



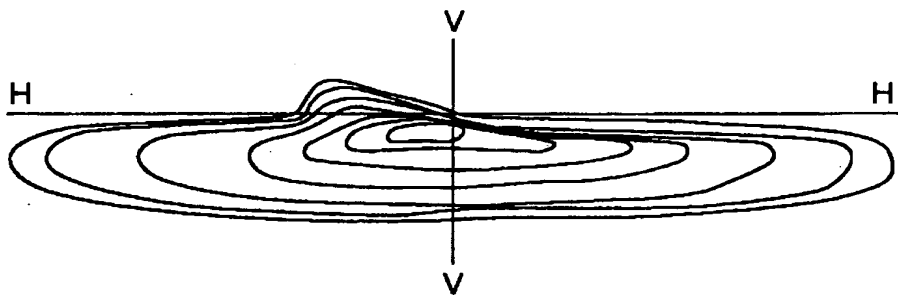
【図 1 6】



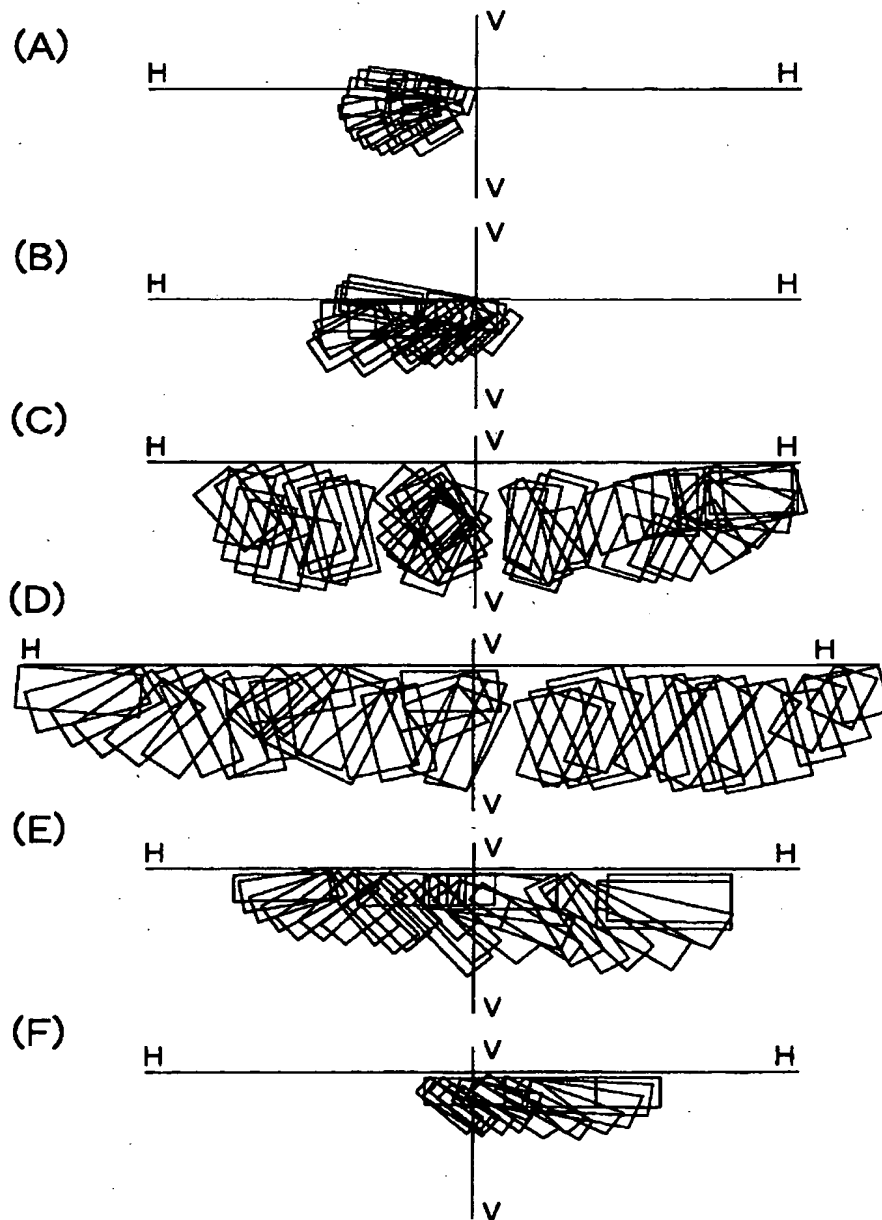
【図 1 7】



【図18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レンズ形状を変更することにより、内部をある程度見づらくすると共に新たな機能を有する車両用前照灯を提供する。

【解決手段】 レンズ 1 が縦断面及び横断面とも凹形状で、レンズ 1 により内部が見づらくなるため、リフレクタ 3 の仕上げ作業が簡略になる。発光面積は、小さいけど、光量の大きい前照灯が得られ、大きな設置スペースを確保できないような車体デザインの場合に好適である。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000136]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区東五反田5丁目10番18号  
氏 名 市光工業株式会社